

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-222185

(43) 公開日 平成9年(1997)8月26日

(51) Int. Cl. [°]	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 L 11/10			F 1 6 L 11/10	B
59/147			59/147	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-182076

(22) 出願日 平成8年(1996)7月11日

(31) 優先権主張番号 特願平7-304743

(32) 優先日 平7(1995)11月22日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平7-324341

(32) 優先日 平7(1995)12月13日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(72) 発明者 新子 忠

山口県新南陽市開成町4560 積水化学工業株式会社内

(72) 発明者 加計 博志

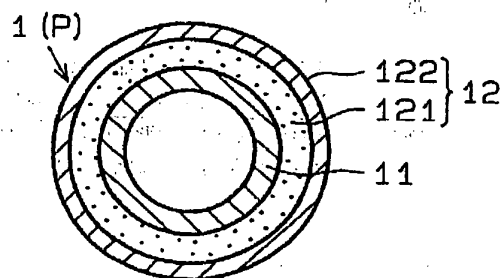
山口県新南陽市開成町4560 積水化学工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 複合パイプ及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 高温で使用しても被覆層の熱変形や表面からの吸水も無く、断熱・保温機能に優れた複合パイプ及びその製造方法を提供する

【解決手段】 塩化ビニル系樹脂からなるパイプ本体11の外周面に、塩化ビニル系樹脂発泡体からなる被覆層12が設けられた複合パイプ1であって、該被覆層12が、発泡された内層部121とその外周に形成された実質的に非発泡の表層部122とからなり、且つ内層部121と表層部122とが一体的に形成されてなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 塩化ビニル系樹脂からなるパイプ本体の外周面に、塩化ビニル系樹脂発泡体からなる被覆層が設けられた複合パイプであって、該被覆層が、発泡された内層部とその外周に形成された実質的に非発泡の表層部とからなり、且つ内層部と表層部とが一体的に形成されてなることを特徴とする複合パイプ。

【請求項2】 塩化ビニル系樹脂からなるパイプ本体の外周面に、塩化ビニル系樹脂発泡体からなる被覆層が設けられた複合パイプであって、該被覆層が、発泡された内層部とその外周に形成された実質的に非発泡の表層部とからなり、且つ内層部と表層部とが一体的に形成されてなり、パイプ本体と被覆層間の引張剪断強度が0.001~0.3kg/cm²であることを特徴とする複合パイプ。

【請求項3】 前記パイプ本体が塩素化塩化ビニル系樹脂からなることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の複合パイプ。

【請求項4】 第1押出機により熔融状態の塩化ビニル系樹脂を押し出した後硬化させてパイプ本体を連続成形し、得られたパイプ本体をクロスヘッドダイのパイプ本体通路に順次導入するとともに、そのクロスヘッドダイの被覆樹脂流路内に第2押出機により熔融状態の発泡性塩化ビニル系樹脂を供給し、クロスヘッドダイに引き続いて設けられたセルカプロセス用サイジングダイ内で、発泡性塩化ビニル系樹脂を被覆樹脂流路より押し出し、内径方向に膨出するように発泡させて、パイプ本体通路を通過したパイプ本体の外周面に、順次被覆層を形成することを特徴とする複合パイプの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、流体移送に使用されるパイプ本体の外周面に、発泡体からなる被覆層が形成された、断熱性、保温性及び耐熱変形性の各品質特性に優れた複合パイプ及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】プラスチックパイプは、液体、固体や気体の移送等に幅広く用いられており、特に塩化ビニル系樹脂製のパイプは、上下水道管を始め種々の移送配管、或いは公衆浴場や温泉地における給排水管等、高温流体を移送する際の、断熱・保温パイプの素材としても汎用されている。この場合は、移送中の温度低下を抑えると共に、接触による火傷等を防護する為に、パイプ外周面に合成樹脂発泡体からなる断熱・保温材を被覆するのが通常である。

【0003】例えば、特開平3-122323号公報には、合成樹脂製の給水給湯パイプの外周面に合成樹脂製発泡体を被覆し、更にその外周面に合成樹脂製の外装シースを配した屋内配管材について記載されている。しか

し、耐熱パイプの周りに断熱材を巻いて施工を行う場合、通常、耐熱パイプの施工と断熱材の施工を別々に行うので、施工に手間と時間がかかるという問題点がある。

【0004】又、特開平5-96599号公報には、一旦成形した熱可塑性エラストマーチューブに接着剤を塗布した後、そのチューブの外周面にクロスヘッドダイを用いて、軟質熱可塑性樹脂層を押出し成形して被覆層を形成することにより、複合チューブを製造する方法が開示されている。この場合、被覆層に高発泡倍率の発泡体を用いても、フリー発泡であるため、発泡樹脂層外表面より吸水したり、高温環境で使用すると発泡層が柔らかくなり、変形するという問題点が挙げられる。

【0005】又、特開昭56-155727号公報には、被覆押出成形法により、パイプ本体の外周面に発泡体からなる被覆層を一体的に積層して、複合パイプを得る製造方法が開示されている。

【0006】この開示技術の一つに、被覆層成形用の溶融樹脂とパイプ本体成形用の溶融樹脂とを、一つの金型内で熔融状態で被覆する方法が示されているが、この場合、パイプ本体の外径寸法を規制し難く、更にパイプ本体と被覆層とが熱融着するので、両者の界面は強固に接着しており、かかる複合パイプ同士を継手で接続する際に被覆層の剥離作業に時間がかかり、複合パイプ同士を継手で接続するのが困難な作業であった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記従来技術の問題点を解消し、高温で使用しても被覆層の熱変形や表面からの吸水も無く、断熱・保温機能に優れ、パイプ本体の寸法精度に優れ、且つ施工性に優れた複合パイプ及びその製造方法を提供することを目的とする。又は、上記目的に加え、パイプ本体と被覆層間が人手による剥離が可能な程度の界面接着性を有し、特に施工性に優れた複合パイプを提供すること、或いは、上記目的に加え、被覆層の耐熱性が優れ、特に被覆層の耐熱変形性に優れた複合パイプを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本願の請求項1に記載の発明（以下、本発明1という）は、塩化ビニル系樹脂からなるパイプ本体の外周面に、塩化ビニル系樹脂発泡体からなる被覆層が設けられた複合パイプであって、該被覆層が、発泡された内層部とその外周に形成された実質的に非発泡の表層部とからなり、且つ内層部と表層部とが一体的に形成されてなる複合パイプである。

【0009】本願の請求項2に記載の発明（以下、本発明2という）は、塩化ビニル系樹脂からなるパイプ本体の外周面に、塩化ビニル系樹脂発泡体からなる被覆層が設けられた複合パイプであって、該被覆層が、発泡された内層部とその外周に形成された実質的に非発泡の表層部とからなり、且つ内層部と表層部とが一体的に形成さ

れてなり、パイプ本体と被覆層間の引張剪断強度が0.001~0.3kg/cm²である複合パイプである。

【0010】本願の請求項3に記載の発明（以下、本発明3という）は、前記パイプ本体が塩素化塩化ビニル系樹脂からなる本発明1又は本発明2に記載の複合パイプである。

【0011】本願の請求項4に記載の発明（以下、本発明4という）は、第1押出機により熔融状態の塩化ビニル系樹脂を押し出した後硬化させてパイプ本体を連続成形し、得られたパイプ本体をクロスヘッドダイのパイプ本体通路に順次導入するとともに、そのクロスヘッドダイの被覆樹脂流路内に第2押出機により熔融状態の発泡性塩化ビニル系樹脂を供給し、クロスヘッドダイに引き続いて設けられたセルカプロセス用サイジングダイ内で、発泡性塩化ビニル系樹脂を被覆樹脂流路より押し出し、内径方向に膨出するように発泡させて、パイプ本体通路を通過したパイプ本体の外周面に、順次被覆層を形成する複合パイプの製造方法である。

【0012】本発明1、本発明2及び本発明4において、パイプ本体を形成する塩化ビニル系樹脂としては、塩素化塩化ビニル系樹脂の他、例えば、塩化ビニル単量体の単独重合体、塩化ビニル単量体と塩化ビニル単量体以外の重合性単量体との共重合体、塩化ビニル系樹脂以外の重合体に塩化ビニル単量体をグラフトさせたグラフト共重合体等が使用される。

【0013】上記及び本発明3において、塩素化塩化ビニル系樹脂としては、塩素化塩化ビニル樹脂、又はそれ以外の塩化ビニル系樹脂との混合物が使用される。塩素化塩化ビニル樹脂とは、塩化ビニル樹脂を乾式法や湿式法等により後塩素化した塩化ビニル樹脂をいい、塩化ビニル樹脂よりも耐熱性に優れているのが特徴の一つである。この後塩素化には、通常、重合度が800~1200程度の塩化ビニル樹脂が使用される。

【0014】本発明1~4において、被覆層を形成する塩化ビニル系樹脂としては、発泡成形体の素材として従来から使用されているものであれば採用可能であり、例えば、塩化ビニル単量体の単独重合体、塩化ビニル単量体と塩化ビニル単量体以外の重合性単量体との共重合体、塩化ビニル系樹脂以外の重合体に塩化ビニル単量体をグラフトさせたグラフト重合体、塩素化塩化ビニル樹脂、これらの樹脂の混合物等が使用される。

【0015】ところで、塩化ビニル系樹脂を用いて発泡させた内層部を有する被覆層を形成するには、塩化ビニル系樹脂に、熱分解型発泡剤や溶剤型発泡剤等の発泡剤を加えたものが使用される。

【0016】熱分解型発泡剤としては、例えば、重炭酸ナトリウム、重炭酸アンモニウム、炭酸アンモニウム等の熱分解型無機発泡剤、N、N'-ジニトロソテレフタルアミド等のニトロソ化合物、アゾジカルボンアミド、アゾビスイソブチロニクリル等のアゾ化合物、ベンゼン

スルホニルヒドラジド、トルエンスルホニルヒドラジド等のスルホニルヒドラジド化合物等の熱分解型有機発泡剤等が挙げられる。

【0017】溶剤型発泡剤としては、例えば、メタノール、エタノール等のアルコール類等が挙げられる。これらの熱分解型又は溶剤型発泡剤は、単独で使用してもよく、2種以上併用してもよい。

【0018】前記のパイプ本体を形成する塩素化塩化ビニル系樹脂や塩化ビニル系樹脂、及び、被覆層を形成する塩化ビニル系樹脂に発泡剤を加えたものには、更に必要に応じて、熱安定剤、加工助剤、滑剤、衝撃改質剤、充填剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤、顔料等が適宜添加されてもよい。

【0019】このような被覆層の成形には幾つかの方法があり、例えば、合成樹脂の低発泡押出成形法の一つであるセルカプロセス（Celka process）が挙げられる。

【0020】本発明でいうセルカプロセスとは、フランスのユージンクールマン社が開発した合成樹脂の低発泡押出成形法の一つであって、ダイの先端に特殊のセルカプロセス用サイジングダイ（通称「セルカフォーミングチューブ」）を直結した装置を使用するのが特徴である。

【0021】このセルカプロセスを採用したときに得られる発泡体は、発泡された内層部とその外周に形成される実質的に非発泡の硬質の表層部（＝表皮、通称「セルカ層」）とで形成される。従って、表層部の比重が大きく内層部のそれが小さいことになり、又、内層部と表層部とは強固に一体化したものが得られる。

【0022】ここでいう実質的に非発泡とは、完全な無発泡状態のものから、硬度が高く吸水が起り難くなる、いわゆる低発泡倍率のものを指す。又、内層部と表層部との間には、明確な境界が形成されていてもよいし、形成されていなくてもよく、内層部から表層部にかけて発泡倍率が順次変化するような連続構造であってもよい。

【0023】本発明における被覆層の厚みは特に限定はなく、移送する流体の種類や温度、流量等によって適宜に設定すればよいが、只、表層部の厚みは、あまり薄過ぎると内層部の耐熱変形性が低下するので、少なくとも0.2mm以上とするのが好ましい。

【0024】パイプ本体の外周面に、被覆層を設けるには、一つには各々別個に成形した後、被覆層材内にパイプ本体を内挿する方法がある。この場合、パイプ本体としては加熱拡張性を付与した成形体とするのが好ましく、予めその表面に接着剤を塗布しておき、被覆層材に内挿後、パイプ本体内に加熱流体を流して加熱・拡張し、被覆層材に密着させる方法がある。

【0025】又、もう一つの方法として、本発明4のようなパイプ本体の押出成形とセルカプロセス法による被

覆層形成とを連結した方法が挙げられる。

【0026】本発明2において、パイプ本体と被覆層間の引張剪断強度は、 $0.001 \sim 0.3 \text{ kg/cm}^2$ である必要があり、この範囲にあるときに、パイプ本体上から被覆層を容易に剥離したり、パイプ本体と剥離層間を容易にずらすことができ、施工時にパイプ本体同士を容易に接続することができる。

【0027】本発明2において、引張剪断強度とは、複合パイプから、図5に示すような試験片を各5個ずつ作成し、 23°C の恒温室内に48時間放置した後、 23°C において 500 mm/分 の速度で引っ張り、オートグラフにより界面の破壊時の引張剪断強度を測定し、得られた5個の測定値の平均値として算出したものをいう。

【0028】(作用)本発明1の複合パイプは、塩化ビニル系樹脂からなるパイプ本体の外周面に、発泡体からなる被覆層が設けられているから、被覆層の存在によって、移送される高温流体が保温されると共に外部に対する断熱性が具備される。

【0029】又、被覆層は、発泡体からなる内層部とその外周に形成された実質的に非発泡の表層部とからなり、両者が一体的に形成されているから、表層部によって内層部が補強され、経時により内層部が熱変形したり剥離したりすることが防止されると共に複合パイプ表面に耐擦傷性が付与される。

【0030】又、被覆層の表層部と内部層とを押し出成形により形成できるから、セルカプロセス法や押し出被覆成形法の採用が可能であり、該被覆層の表層部と内部層とは一体化されたものを連続して成形することができ、被覆層製造の生産性が向上する。

【0031】本発明2の複合パイプは、塩化ビニル系樹脂からなるパイプ本体の外周面に、発泡体からなる被覆層が設けられているから、被覆層の存在によって、移送される高温流体が保温されると共に外部に対する断熱性が具備される。又、被覆層は、発泡体からなる内層部とその外周面に形成された実質的に非発泡の表層部とからなり、両者が一体的に形成されているから、表層部によって内層部が補強され、経時により内層部が熱変形したり剥離したりすることが防止されると共に複合パイプ表面に耐擦傷性が付与される。

【0032】又、被覆層の表層部と内部層とは押し出成形により形成できるから、セルカプロセス法や押し出被覆成形法の採用が可能であり、該被覆層の表層部と内部層とは一体化されたものを連続して成形することができ、被覆層製造の生産性が向上する。

【0033】又、パイプ本体と被覆層間の引張剪断強度が $0.001 \sim 0.3 \text{ kg/cm}^2$ であるから、パイプ本体と被覆層との界面接着強度は、人手による剥離が可能な程度に調整されたものである。

【0034】本発明3の複合パイプは、塩素化塩化ビニル系樹脂からなるパイプ本体の外周面に、発泡体からな

る被覆層が設けられているから、高温流体と直接接するパイプ本体は、耐熱性に優れた塩素化塩化ビニル系樹脂の採用によって塩化ビニル系樹脂製のものよりも耐熱変形性が向上し、又、被覆層の存在によって、移送される高温流体が保温されると共に外部に対する断熱性が具備される。

【0035】本発明4の複合パイプの製造方法は、第1押し出機により熔融状態の塩化ビニル系樹脂を押し出した後硬化させてパイプ本体を連続成形し、得られたパイプ本体をクロスヘッドダイのパイプ本体通路に順次導入するとともに、そのクロスヘッドダイの被覆樹脂流路内に第2押し出機により熔融状態の発泡性塩化ビニル系樹脂を供給し、クロスヘッドダイに引き続いて設けられたセルカプロセス用サイジングダイ内で、発泡性塩化ビニル系樹脂を被覆樹脂流路より押し出し、内径方向に膨出するように発泡させて、パイプ本体通路を通過したパイプ本体の外周面に、順次被覆層を形成することにより、パイプ本体の寸法精度の良いものが得られ、且つ、パイプ本体と被覆層との界面接着強度は、人手による剥離が可能な程度に調整されたものとなり、更に、該被覆層により、移送される高温流体が保温されると共に外部に対して断熱性が具備される。

【0036】又、セルカプロセス用サイジングダイの採用により、被覆層は発泡体からなる内層部とその外周面に形成される実質的に非発泡の表層部とからなり、両者が一体的に形成されているから、表層部によって内層部が補強され、高温流体移送中の経時により、内層部が熱変形したり剥離したりすることが防止され、更に表面から吸水性もないものとなる。

【0037】又、パイプ本体や被覆層の成形材料として塩化ビニル系樹脂を採用したので、この種樹脂が具有する品質特性を全て具備しており、パイプ本体成形材料もしくは被覆層成形材料、又はその両成形材料に塩素化塩化ビニル系樹脂を使用した場合は、更に耐熱性に優れたものが得られる。

【0038】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を説明する。図1は、本発明の複合パイプの一例を示す断面図である。同図に示すように、複合パイプ1(P)は、塩化ビニル系樹脂からなるパイプ本体11の外周面に、塩化ビニル系樹脂からなる被覆層12が設けられており、被覆層12は、発泡された内層部121とその外周に一体的に形成された実質的に非発泡の表層部122とからなる。

【0039】尚、パイプ本体11は塩素化塩化ビニル系樹脂を主体とするもので形成してもよい。複合パイプ1(P)の外形状としては、例えば、図2(a)～(g)に示すように、断面外形が、三角形、四角形、五角形、六角形、八角形、 $1/4$ 円形、半円形等のものが挙げられる(構成は図1に示すものと同様であるので、

対応する符号を付してその説明を省略する)が、これらに限定されるものではない。

【0040】図3は本発明の複合パイプの製造方法の一例の工程を説明する概略平面図である。同図において、まず、使用する装置について説明する。31は第1押出機であって、その先端にはパイプ本体成形用ダイ32が付設されている。33は水槽からなる第1冷却装置であって、その入口にはサイジングダイ(図示しない)が付設されており、パイプ本体成形用ダイ32から押し出された管状体11は、サイジングダイにより外寸法規制を受けて水冷される。尚、冷却装置としては、この他に冷却水を管状体11の表面にシャワーリングするものでもよい。

【0041】34は環状のダクトを有し、温風の噴出が可能な乾燥装置である。乾燥装置としては、この他に管状体11の進行方向に沿って複数個の赤外線ランプを羅列して乾燥・加熱帯域を形成したものであってもよい。

【0042】35は管状体11の進行方向に略直角をなすように設置された第2押出機であって、その先端にはクロスヘッドダイ36が付設されている。37は短筒状のセルカブプロセス用サイジングダイであって、クロスヘッドダイ36の先端に直結するように設けられ、その出口側半部は、引き続いて配設される水槽からなる第2冷却装置38の入口に内挿・取着されている。

【0043】尚、セルカブプロセス用サイジングダイとしては、その他二重筒構造とされた短筒の、内外筒壁間に形成される環状空洞に、温度制御された冷却用流体を循環するようにした構造のものでもよく、この場合は、第2冷却装置38と間隔を隔てて配設される。

【0044】次に、上記の装置を用いた本発明の複合パイプの製造方法の一例を説明する。まず、所定の配合組成に従ってパイプ本体成形材料及び被覆層成形材料を調製する。次いで、第1押出機31及び第2押出機35のシリンダー温度を所定に温度に設定し、第1押出機31を用いてパイプ本体成形用材料を熔融・混練し、パイプ本体成形用ダイ32から管状体11を押し出し、第1冷却装置33により冷却し、更に乾燥装置34内を通過させてパイプ本体Sを押し出成形する。

【0045】引き続き、図4に示すように、連続的に成形されるパイプ本体Sをクロスヘッドダイ36のパイプ本体通路36aに導入するとともに、第2押出機35を用いて被覆層成形材料を熔融・混練してクロスヘッドダイ36の被覆樹脂流路36b内に供給する。

【0046】クロスヘッドダイ36に引き続いて設けられたセルカブプロセス用サイジングダイ37内にて、発泡性塩化ビニル系樹脂を被覆樹脂流路36bより押し出しつつ、内径方向に膨出するように押出発泡させて、パイプ本体通路36aを通過したパイプ本体Sの外周面に被覆層Rを形成し、これを第2冷却装置38により冷却し、図示しない乾燥装置により乾燥させて同じく図示しない

引取機により引き取り、適宜長さに切断して複合パイプPを得る。

【0047】本発明の実施の形態を、実施例により具体的に説明する。

(実施例1)複合パイプの製造方法として、図3及び図4を参照して説明した押出被覆成形法とセルカブプロセス法とを連結した方法を採用した。第1押出機31として50mmφの押出成形機(プラスチック光学研究所社製、型式BT-50)を用い、第2押出機35として30mmφの押出成形機(プラスチック光学研究所社製、型式BT-30)を用いた。

【0048】次に、塩素含有率66重量%の塩素化塩化ビニル樹脂100重量部に対して、錫系安定剤2重量部、エステル系内滑剤1重量部、ポリエチンワックス系外滑剤2重量部、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合体(=ABS)系衝撃改質剤10重量部、顔料1重量部を配合してなる塩素化塩化ビニル系樹脂組成物からなるパイプ本体成形材料を調製し、併せて第1押出機31のシリンダー温度を150~190℃に設定した。

【0049】次いで、このパイプ本体成形材料を用いて、第1押出機31より管状体11を押し出し、第1冷却装置33を通過させて連続的に冷却した後、引き続き乾燥装置34内を通過させて乾燥し、かくして内径25mm、外径32mmのパイプ本体Sを押し出成形した。

【0050】一方で、塩化ビニル樹脂(平均重合度=600)100重量部に対して、錫系安定剤2重量部、熱分解型無機発泡剤2重量部、エステル系内滑剤2重量部、ポリエチンワックス系外滑剤2重量部、顔料1重量部を配合してなる発泡性塩化ビニル系樹脂組成物からなる被覆層成形材料を調製し、併せて、第2押出機35のシリンダー温度を140~180℃に設定した。

【0051】そして、連続的に成形されるパイプ本体Sをクロスヘッドダイ36のパイプ本体通路36a中を通過させた。又、第2押出機35より被覆層成形材料の熔融混練物をクロスヘッドダイ36の被覆樹脂流路16b内に供給した。

【0052】クロスヘッドダイ36に引き続いて設けられたセルカブプロセス用サイジングダイ37内にて、発泡性塩化ビニル系樹脂を被覆樹脂流路36bより押し出しつつ、内径方向に膨出するように押出発泡させて、本体パイプ通路36aを通過したパイプ本体Sの外周面に被覆層Rを形成し、これを第2冷却装置38により冷却し、図示しない乾燥装置により乾燥させて同じく図示しない引取機により引き取り、適宜長さに切断した。

【0053】かくして、図1に示すような、パイプ本体11の外周面に、内層部121の厚み7.4mm、表層部122の厚み0.6mmからなる全体の厚みが8mmの被覆層12が形成された外径48mmの複合パイプ1(P)を得た。

【0054】（実施例2）第2押出機35のシリンダー温度を160～190℃に設定し、被覆層成形材料において、塩化ビニル樹脂の代わりに、パイプ本体成形材料に使用した塩素含有率66重量%の塩素化塩化ビニル樹脂100重量部を使用し、同じくパイプ成形材料に使用したABS衝撃改質剤7重量部を追加したこと以外は、実施例1と同様にして、内層部121の厚み約7.5mm、表層部122の厚み約0.5mmからなる全体の厚みが約8mmの被覆層12が形成された外径48mmの図1に示すような複合パイプ1（P）を得た。

【0055】（比較例1）成形装置として、特開昭56-155727号公報に記載の装置（図6参照）を使用した。即ち、押出成形機aとして、実施例1の第1押出機31と同じ押出成形機を用い、これによりパイプ本体成形材料を、又押出機bとして実施例1の第2押出機35と同じ押出成形機を用い、これにより被覆層成形材料をそれぞれ溶融混練してダイc内に押し出し、ダイc内で両溶融樹脂を溶着させてダイリップより押し出し、被覆層成形材料を発泡させたこと以外は実施例1と同様にして、パイプ本体の厚み3.1mm、被覆層全体の厚み8.4mm、内径25mm、外径48mmの複合パイプを得た。

【0056】（比較例2）成形装置として、比較例1と同じ装置を使用したこと以外は実施例2と同様にして、パイプ本体の厚み3.8mm、被覆層全体の厚み7.7mm、内径25mm、外径48mmの複合パイプを得た。上記各実施例1、2及び比較例1、2の配合組成を表1に示す。

【0057】

【表1】

*

(重量部)		実施例		比較例	
		1	2	1	2
パイプ本体成形材料	塩素化塩化ビニル樹脂	100	100	100	100
	ABS衝撃改質剤	10	10	10	10
	錫系安定剤	2	2	2	2
	エステル系内滑剤	1	1	1	1
	ポリエチレンワックス系外滑剤	2	2	2	2
	顔料	1	1	1	1
被覆層成形材料	塩化ビニル樹脂	100	—	100	—
	塩素化塩化ビニル樹脂	—	100	—	100
	ABS衝撃改質剤	—	7	—	7
	錫系安定剤	2	2	2	2
	エステル系内滑剤	2	2	2	2
	ポリエチレンワックス系外滑剤	2	2	2	2
	顔料	1	1	1	1
	熱分解型発泡剤	2	2	2	2

【0058】実施例1、2及び比較例1、2で得られた複合パイプについて、後述する測定方法、評価方法にて、耐熱変形性試験及び断熱性評価1を行った。その結果を表2に示す。尚、市販の同じ内径の耐熱パイプ（積水化学社製「エスロンHTパイプ」）につき、同様な評価を行った。その結果を表2に併せて示す。

【0059】

【表2】

	実施例		比較例		市販耐熱パイプ
	1	2	1	2	
耐熱変形性 (°C) (ビカット軟化温度)	82.3	105.9	71.1	92.4	—
断熱性評価1 (°C) (管出口温度)	79.3	79.5	—	—	76.3

(注) 耐熱パイプの規格値 (外径公差±0.25mm)

【0060】（実施例3）複合パイプの製造方法として、図3及び図4を参照して説明した押出被覆成形法とセルカプロセス法とを連結した方法を採用した。第1押出機31のシリンダー温度を150～190℃に設定し、パイプ本体成形用材料として、塩化ビニル樹脂（平均重合度=1000）100重量部に対して、錫系安定剤2重量部、エステル系内滑剤1重量部、ポリエチレンワックス系外滑剤2重量部、顔料1重量部を配合してな

る塩化ビニル系樹脂組成物を用いたこと以外は、実施例1と同様にして、パイプ本体11の外周面に、内層部121の厚み約7.4mm、表層部122の厚み約0.6mmからなる全体の厚みが約8mmの被覆層12が形成された、外径48mmの図1に示すような複合パイプ1（P）を得た。

【0061】（実施例4）第1押出機31のシリンダー温度を160～200℃に設定し、パイプ本体成形材料

において、塩化ビニル樹脂の代わりに塩素含有率66重量部の塩素化塩化ビニル樹脂100重量部を使用し、メチルメタクリレート-ブタジエンスチレン共重合体系(MBS)衝撃改質剤10重量部を追加したこと以外は実施例3と同様にして、実施例3で得られた複合パイプと同様の寸法の図1に示すような複合パイプ1(P)を得た。

【0062】(実施例5)第2押出機35のシリンダー温度を160~190℃に設定し、被覆層成形材料において、塩化ビニル樹脂の代わりに、塩素含有率66重量部の塩素化塩化ビニル樹脂100重量部を使用し、ABS衝撃改質剤7重量部を追加したこと以外は実施例4と同様にして、実施例3で得られた複合パイプと同様の寸法の図1に示すような複合パイプ1(P)を得た。

【0063】(比較例3)成形装置として、特開昭56-155727号公報に記載の装置(図6参照)を使用した。即ち、押出機aとして、第1押出機31と同じ押*

* 出機を配置し、これにより実施例3で使用のパイプ本体成形材料を、又押出機bとして同じく第2押出機35と同じ押出機を配置し、これにより被覆成形材料をそれぞれ溶融・混練してダイc内に押し出し、該ダイc内で両溶融樹脂を溶着させたダイリップより押し出し、被覆層成形材料を発泡させたこと以外は実施例3と同様にして、パイプ本体の厚み3.1mm、被覆層全体の厚み8.4mm、内径25mm、外径48mmの複合パイプを得た。

【0064】(比較例4)成形装置として、比較例3と同じ装置を使用したこと以外は実施例5と同様にして、パイプ本体の厚み3.8mm、被覆層全体の厚み7.7mm、内径25mm、外径48mmの複合パイプを得た。実施例3~5及び比較例3、4の配合組成を表3に示す。

【0065】

【表3】

(重量部)		実 施 例			比 較 例	
		3	4	5	3	4
パイプ本体成形材料	塩化ビニル樹脂	100	—	—	100	—
	塩素化塩化ビニル樹脂	—	100	100	—	100
	MBS衝撃改質剤	—	10	10	—	10
	銀系安定剤	2	2	2	2	2
	エステル系内滑剤	1	1	1	1	1
	ポリエチレンワックス系外滑剤	2	2	2	2	2
	顔 料	1	1	1	1	1
被覆層成形材料	塩化ビニル樹脂	100	100	—	100	—
	塩素化塩化ビニル樹脂	—	—	100	—	100
	ABS衝撃改質剤	—	—	7	—	7
	銀系安定剤	2	2	2	2	2
	エステル系内滑剤	2	2	2	2	2
	ポリエチレンワックス系外滑剤	2	2	2	2	2
	顔 料	1	1	1	1	1
熱分解型無機発泡剤		2	2	2	2	2

【0066】実施例3~5及び比較例3、4が得られた複合パイプの、後述する測定方法、評価方法にて、界面接着強度、耐熱変形性及び寸法精度について測定評価し

た。その結果を表4に示す。

【0067】

【表4】

		実施例			比較例	
		3	4	5	3	4
引張強さ (kg/cm ²)		0.03	0.01	0.03	24	31
熱変形性 (°C) (ピカット軟化温度)		82.3	82.9	105.9	70.1	94.3
パイプ 本体寸 法精度	内径: 25mm	25	25	25	25	25
	外径: 32mm	32	32	32	31.2	32.6

【0068】(実施例6)第1押出機31のシリンダー温度を160～190℃に設定し、パイプ本体成形材料において、MBS衝撃改質剤10重量部を追加したと、第2押出機35のシリンダー温度を160～190℃に設定し、被覆層成形材料において、MBS衝撃改質剤10重量部を追加したこと以外は、実施例3と同様にして実施例3で得られた複合パイプと同様の寸法の図1に示すような複合パイプ1(P)を得た。

【0069】(比較例5)成形装置として、比較例3と20 同じ装置を使用したこと以外は実施例6と同様にして、パイプ本体の厚み3.8mm、被覆層全体の厚み7.7mm、内径25mm、外径48mmの複合パイプを得た。実施例6及び比較例5の配合組成を表5に示す。

【0070】

【表5】

		実施例	比較例
(重量部)		6	5
パイプ 本体成 形材 料	塩化ビニル樹脂	100	100
	MBS衝撃改質剤	10	10
	銀系安定剤	2	2
	エステル系内滑剤	1	1
	ポリエチレンワックス系外滑剤	2	2
	顔料	1	1
被覆 層成 形材 料	塩素化塩化ビニル樹脂	100	100
	MBS衝撃改質剤	10	10
	銀系安定剤	2	2
	エステル系内滑剤	2	2
	ポリエチレンワックス系外滑剤	2	2
	顔料	1	1
熱分解促進剤		2	2

【0071】実施例6及び比較例5が得られた複合パイ

プについて、後述する測定方法、評価方法にて、熱変形性試験、断熱性評価2を行った。その結果を表6に示す。尚、市販の同じ内径の耐熱パイプ(積水化学社製「エスロンHTパイプ」)につき、同様な評価を行った。その結果を表6に併せて示す。

【0072】

【表6】

		実施例	比較例	市販耐熱 パイプ
		6	5	
熱変形性 (°C) (ピカット軟化温度)		106.3	90.9	—
断熱 性 評 価 2	①保溫性評価 (試料温度40°C)	39.2	—	36.8
	②保冷性評価 (湯水温度4°C)	4.5	—	6.0

(注) 耐熱パイプの規格値(外径公差±0.25mm)

30 【0073】尚、上記の測定乃至評価方法は次の通りである。

(1)熱変形性試験

パイプ本体から被覆層を剥離して定尺の試験片を切り出し、表層部を持つものはその表層部を、又持たないものは被覆層の外周面を上面にして、JIS K7206に準拠し、ピカット軟化温度を測定した。

【0074】(2)断熱性評価1

長さ20mの試料パイプに80℃の温湯を毎分5リットルの割合で移送し、熱水の出口温度を測定した。

40 【0075】(3)断熱性評価2

①保溫性評価

外気温度0℃の条件下において、長さ50mの試料パイプに、40℃の温湯を毎分10リットルの割合で移送し、湯温の出口温度を測定した。

②保冷性評価

外気温度30℃の条件下において、長さ50mのパイプに4℃の温湯の毎分10リットルの割合で移送し、湯温の出口温度を測定した。

【0076】(4)界面接着強度

各複合パイプから図5に示すような試験片を各5個ずつ

作成し、23℃の恒温室中に48時間放置した後、23℃において500mm/分の速度で引っ張り、オートグラフにより界面の破壊時の引張剪断強度を測定し、得られた各5個の測定値の平均値を算出した。

【0077】(5)寸法精度

各複合パイプから被覆層を剥離・除去してパイプ本体の外径と内径とをそれぞれ測定した。

【0078】

【発明の効果】本発明1の複合パイプは、上記の如き構成とされているので、被覆層の製造が安価であると共に、表層部の存在により被覆層の熱変形防止性が助長されて、経時による断熱・保温機能が維持され、耐擦傷性も付与される。塩化ビニル系樹脂製パイプが本来具有する品質特性を全て具備している。

【0079】本発明2の複合パイプは、上記の如き構成とされているので、パイプ本体と被覆層との界面接着強度は、被覆層による断熱・保温機能を犠牲にすることなく、人手による剥離が可能な程度となり、継手の接続作業に優れるものとなる。本発明3の複合パイプは、上記の如き構成とされているので、パイプ本体が耐熱変形性に優れ、ひいては被覆層の熱変形をも防止することができる。

【0080】本発明4の複合パイプの製造方法は、上記の如き構成とされているので、パイプ本体と被覆層との界面接着強度は、被覆層による断熱・保温機能を犠牲にすることなく、人手による剥離が可能な程度となり、継手の接続作業に優れる複合パイプを製造することができる。又、セルカプロセス用サイジングダイの採用により、被覆層は発泡体からなる内部層とその外周に形成された実質的に非発泡の表層部とを有する構造となり、しかも両者が一体化されているので、熱変形防止性、非吸収性に優れ、断熱・保温機能に優れたものが得られる。*

*【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の複合パイプの一例を示す断面図である。

【図2】本発明の複合パイプの断面外形を説明する断面図であり、(a)は三角形、(b)は四角形、(c)は五角形、(d)は六角形、(e)は八角形、(f)は1/4円形、(g)は半円形のものをそれぞれ示す断面図である。

【図3】本発明の複合パイプの製造方法の一例の工程を説明する一部断面図である。

【図4】図3の要部を拡大して示す断面図である。

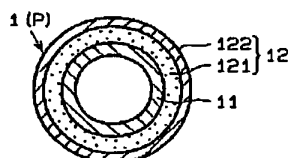
【図5】本発明の引張剪断強度を測定する試験片の説明図であり、(a)はその正面図、(b)はその平面図である。

【図6】従来の複合パイプの製造方法の一例を説明する断面図である。

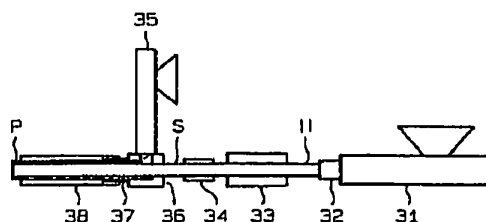
【符号の説明】

- 1, P 複合パイプ
- S パイプ本体
- 11 パイプ本体
- 12, R 被覆層
- 31 第1押出機
- 32 パイプ本体成形用ダイ
- 33 第1冷却装置
- 34 乾燥装置
- 35 第2押出機
- 36 クロスヘッドダイ
- 37 セルカプロセス用サイジングダイ
- 38 第2冷却装置
- 121 内層部
- 122 表層部

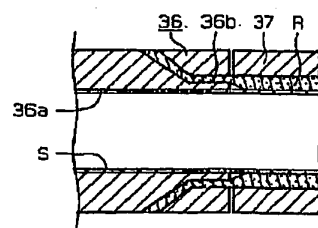
【図1】



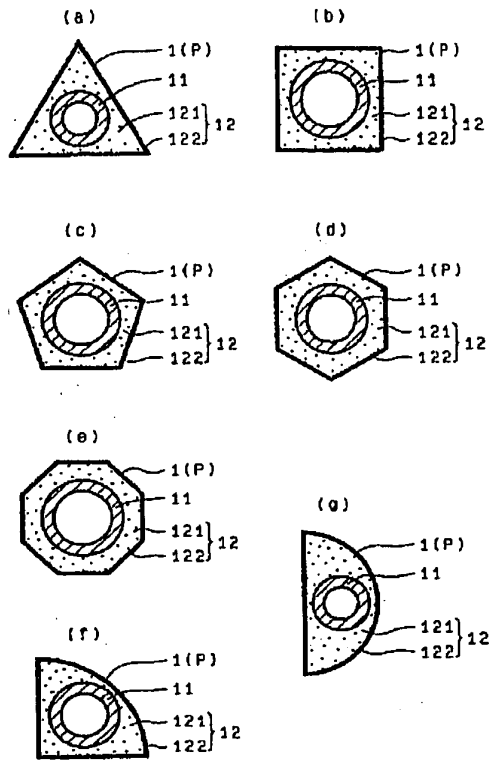
【図3】



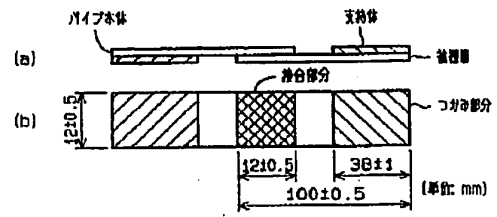
【図4】



【図2】



【図5】



【図6】

